

## University of Groningen

### Essays on dynamic macroeconomics

Romp, Willem Eduard

**IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.**

*Document Version*

Publisher's PDF, also known as Version of record

*Publication date:*

2007

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

*Citation for published version (APA):*

Romp, W. E. (2007). *Essays on dynamic macroeconomics: the role of demographics and public capital*. [Thesis fully internal (DIV), University of Groningen]. [s.n.].

**Copyright**

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

The publication may also be distributed here under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license. More information can be found on the University of Groningen website: <https://www.rug.nl/library/open-access/self-archiving-pure/taverne-amendment>.

**Take-down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

*Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.*

# Samenvatting

Hoe moeten de belangen van de verschillende generaties tegen elkaar worden afgewogen? Wat zijn de korte- en lange-termijn effecten van overheidsinvesteringen? En wie betaalt de kosten van de vergrijzing, de huidige ouderen, de jongeren, of zelfs toekomstige generaties? De intertemporele macro-economische wetenschap probeert deze vragen te beantwoorden en beleidsmakers te adviseren.

Dit proefschrift beperkt zich tot twee thema's binnen de intertemporele macro-economie. Deel I onderzoekt de rol van de demografische opbouw en verandering van de bevolking in de verdeling van baten en lasten over de bestaande en toekomstige generaties. Deel II richt zich op de effecten van overheidskapitaal op de economische groei van een land.

## Demografische verandering

Onzekerheid over het moment van het onvermijdelijke einde, de dood, heeft niet alleen emotionele maar ook economische gevolgen. In hoeverre houdt men rekening met gebeurtenissen in de toekomst? Wat gebeurt er met de erfenis? En hoeveel risicopremie betalen mensen extra op hun lening doordat vermogensverschaffers het risico lopen hun lening niet terug te krijgen als de lener overlijdt?

Yaari (1965) heeft de gevolgen van de onzekerheid over het moment van sterven geanalyseerd op micro-economisch niveau. Zijn boodschap was tweeledig. Allereerst concludeerde Yaari dat voor een rationeel individu toekomstige gebeurtenissen steeds minder zwaar tellen, niet alleen vanwege een tijdsvoorkeur, maar ook door de kans op overlijden in de tussentijd. Zijn tweede conclusie was dat het optimaal is om het gehele vermogen te investeren in zogenaamde annuïteiten of in het geval van schuld, een levensverzekering af te sluiten waarmee de schulden worden afgelost na overlijden. Normaal gesproken zouden financiële mark-

ten schulden niet toestaan vanwege het risico dat de lener niet terugbetaalt door overlijden. Levensverzekeringen lossen dit probleem op. Annuïteiten zorgen voor het tegenovergestelde, deze maken sparen aantrekkelijk door een hoger bedrag uit te keren dan een normale investering. De extra kosten worden gedekt doordat bij overlijden het gehele vermogen vervalt aan de annuïteitenverschaffer, er is geen erfenis. Concurrentie zorgt er voor dat het rendement op de annuïteiten en de premie op verzekeringen exact gelijk is aan de risicovrije rente plus de kans op overlijden; ze zijn actuarieel eerlijk.

Yaari's inzichten zijn door Blanchard (1985) toegepast in een algemeen evenwichtsmodel waarin op elk tijdstip meerdere generaties leven en er expliciet rekening mee wordt gehouden dat mensen een tijdelijk leven hebben. Dit zijn de zogenaamde continue tijd overlappende generatie modellen (OLG). Dit Blanchard-Yaari raamwerk is de afgelopen 20 jaar uitgegroeid tot één van de meest toegepaste modellen in de macro-economie. Helaas was het niet mogelijk het micro-economische Yaari-model probleemloos te implementeren op een macro-economisch niveau. Exacte aggregatie van de micro-economische gedragsrelaties was slechts mogelijk als individuen een constante, niet leeftijd afhankelijke, kans hebben op overlijden. Dit betekent dat iedereen toekomstig nut en inkomen op dezelfde wijze disconteert en dus dat mensen – althans in economisch opzicht – de eeuwige jeugd hebben. Exacte aggregatie is noodzakelijk in een gesloten economie; het is immers de combinatie van geaggregeerde vraag en aanbod die factorprijzen bepaalt. Echter, in een open economie worden factorprijzen op de wereldmarkt bepaald en is aggregatie niet noodzakelijk of slechts op het laatste moment op het niveau van de overheidsbudgetbeperking.

In Deel I van dit proefschrift maken we gebruik van dit laatste inzicht om in een OLG model Blanchards onrealistische demografische proces te vervangen door een algemene demografie. In hoofdstuk 2 ontwikkelen we ons basismodel. Dit basismodel wordt in hoofdstuk 3 uitgebreid met een scholingsbeslissing en gebruikt om de effecten van vergrijzing op scholing en economische groei te analyseren. In hoofdstuk 4 breiden we ons basismodel van hoofdstuk 2 uit met een pensioeringsbeslissing. Dit model gebruiken we om de gevolgen van vergrijzing voor de houdbaarheid van pensioenen te onderzoeken.

In hoofdstuk 2 tonen we aan dat het goed mogelijk is om een overlappend generaties model te ontwikkelen met een algemene beschrijving van het demografisch proces, mits we ons beperken tot een open economie. Blanchards eeuwige jeugd is een speciaal geval van ons model. Met een exogene rente volgt uit de aanbods-

zijde van de economie ook een exogene loonvoet. Met rente en loon gegeven weet elk individu ook wat de verdisconteerde waarde is van het toekomstige inkomen. Een verschil met Blanchard is dat de verdisconteerde waarde van het toekomstige inkomen daalt naarmate men ouder wordt, doordat de verwachte resterende levensduur daalt.

Het belangrijkste verschil is echter dat de marginale consumptie quote, de verhouding tussen consumptie en de som van de financiële activa en menselijk vermogen (het totale vermogen), niet leeftijdsonafhankelijk is. Ouderen consumeren een groter deel van hun totale vermogen dan jongeren, omdat zij een kortere tijdshorizon hebben en het zinloos is vermogen mee te nemen in het graf. Dit leidt tot een klokvormig profiel voor besparingen, zoals in Modigliani's klassieke levensloop model.

Net als in Blanchards eeuwige jeugd model is het in ons basismodel mogelijk om de lange-termijn effecten van macro-economische schokken analytisch te bepalen. Onze comparatieve statica analyse toont aan dat de lange-termijn effecten van ons veralgemeniseerde model kwalitatief hetzelfde zijn als in het standaard model. Er zijn echter grote verschillen tijdens de transitieperiodes. De individuele impuls-respons functies na macro-economische schokken verschillen sterk. De transitieperiodes bij realistische demografische processen zijn veel korter, doordat de levensverwachting van elk individu korter is. De standaard Blanchard-Yaari modellen voorspellen gewoonlijk transitieperiodes van een eeuw en soms nog langer. In onze model is dit gereduceerd tot 50 jaar. Tijdens de transitieperiodes zijn de fluctuaties van de macro-economische variabele echter wel groot, soms tot twee keer zo groot.

In hoofdstuk 3 breiden we het basismodel – met realistische demografie – van hoofdstuk 2 uit met een scholingsbeslissing. Iedereen gaat tijdens zijn jeugd naar school en hoe langer de opleiding, hoe hoger de productiviteit – en dus het loon – tijdens het werkzame leven. Mensen hebben geen voorkeur voor school of werk, dus wordt de scholingsperiode dusdanig gekozen dat het verwachte nut uit consumptie wordt gemaximaliseerd.

Een hogere opleiding heeft externe effecten zoals in Azariadis en Drazen (1990). Hoe hoger de opleiding van de mentor, hoe meer effect een extra jaar opleiding heeft op het niveau van de leerling – het 'standing on the shoulders of giants' effect. Indien dit externe effect groot genoeg is, dan zou een eenmalige schok aanleiding geven tot permanente verhoging van de economische groei, een zogenaamd endogene groei proces. Empirische schattingen geven echter aan dat dit zeer onwaar-

schijnlijk is. Waarschijnlijker is dat het externe effect wel aanwezig is, maar niet voldoende voor endogene groei. Na verloop van tijd keert convergeert de groei-voet van de economie naar zijn exogeen bepaalde niveau.

We gebruiken ons groeimodel om de effecten van demografische en beleidsmatige schokken te bepalen tijdens de transitieperiode en op de lange termijn. Ondanks dat dit model gecompliceerder is dan het basismodel uit hoofdstuk 2 is het toch mogelijk om de interessante lange-termijn effecten analytisch te bepalen. Eén van de meer verrassende resultaten is een zeer niet-linear – zelfs niet-monotoon – verband tussen de verwachte levensduur en economische groei. Een lagere sterftetekans zou kunnen leiden tot een lagere economische groei. Sterker nog, dit is het geval bij modelparameters zoals die typisch worden gebruikt in simulatiemodellen voor ontwikkelde landen. Verder is het transitieproces naar het nieuwe lange-termijn evenwicht zeer volatiel en neemt dit proces vaak meerdere decennia in beslag. Dit niet-monotone aanpassingsproces gecombineerd met de zeer lange transitieperiode kan verklaren waarom het erg moeilijk is om een robuust empirisch verband te vinden tussen demografische variabelen en economische groei (Kelley en Schmidt, 1995). De bestaande tijdreeksen zijn simpelweg te kort om de lange-termijn effecten te schatten. Door het niet-monotone aanpassingspad bepaalt de lengte van de tijdsreeks het gevonden effect.

In hoofdstuk 4 breiden we het basismodel van hoofdstuk 2 uit met een pensioneringsbeslissing zoals in Sheshinski (1978). We gebruiken dit model op een micro-economisch niveau om de effecten van vergrijzing en veranderingen in het pensioenstelsel op de pensioneringsleeftijd te analyseren. Onze toevoeging aan de micro-economische literatuur is dat we het standaard optimalisatieprobleem – iedereen kiest een pad van consumptie en een pensioneringsleeftijd – transformeren in een tweedimensionaal probleem met een eenvoudige grafische weergave. Zoals altijd vereenvoudigt een grafische weergave van het probleem de comparatieve statica. Het blijkt eenvoudig te verklaren waarom de overgrote meerderheid van de werknemers met pensioen gaat op de jongst mogelijk leeftijd – de leeftijd waarop voor het eerst aanspraak kan worden gemaakt op een (vervroegde) pensioenuitkering – en waarom mensen praktisch ongevoelig zijn voor financiële veranderingen in het pensioenstelsel (Gruber en Wise, 1999; Duval, 2003).

Op macro-economisch niveau gebruiken we ons model om de vereiste beleidsveranderingen te bepalen die noodzakelijk zijn om het pensioenstelsel solvabel te houden na demografische schokken zoals we die de afgelopen decennia hebben gezien in de Westerse wereld. Zoals goed gedocumenteerd is door o.a. Gruber

en Wise (1999, 2004, 2005) en de OECD (2005) is de houdbaarheid van het huidige pensioenstelsel op de langere termijn twijfelachtig. Enerzijds leven mensen langer zonder dat hun pensioneringsleeftijd stijgt, wat zorgt voor hogere uitgaven. Anderzijds is het aantal geboortes gedaald, waardoor de hogere lasten door minder mensen worden gedragen.

Ons model geeft twee belangrijke inzichten. Allereerst heeft een daling van de geboortevoot direct een negatief effect op de financiële positie van het pensioenstelsel, terwijl een verlaging van de sterftekans pas na 50 tot 60 jaar leidt tot financiële problemen. Ten tweede voorspelt ons model dat een verhoging van de pensioengerechtigde leeftijd tot veel kleinere negatieve welvaartseffecten leidt dan welke andere oplossing ook. Doordat mensen langer moeten werken leidt een verhoging van de pensioengerechtigde leeftijd tot een welvaartsverlies. Dit wordt gedeeltelijk gecompenseerd doordat het totale inkomen stijgt. Hierdoor is een hoger consumptiepad mogelijk.

De modellen in dit eerste deel van het proefschrift zijn uiteraard te gestileerd om te worden gebruikt voor 'real world' voorspellingen. Het is echter niet ons doel om de zeer complexe simulatiemodellen van bijvoorbeeld Auerbach en Kotlikoff (1987) te vervangen. De gedetailleerdheid van deze modellen is zowel hun kracht als zwakte. Door hun details kunnen ze worden gebruikt om de effecten van beleidsmaatregelen te simuleren. Het nadeel van deze modellen is dat de voorspellingen zeer moeilijk zijn te interpreteren. Hier ligt de toegevoegde waarde van onze gestileerde modellen. Ze zijn simpel genoeg om de lange-termijn effecten analytisch te bepalen, hetgeen het begrip vergroot. De realistische demografie maakt het mogelijk om rekening te houden met de relatie tussen generaties. Zo kunnen onze simpele modellen worden gebruikt om meer inzicht te krijgen in de simulatie uitkomsten van de complexe numerieke modellen.

## Overheidskapitaal

In deel II van dit proefschrift onderzoeken we de effecten van overheidskapitaal op economische groei. Overheidskapitaal, en dan met name infrastructuur, staan centraal in de activiteiten van zowel huishoudens als bedrijven (World Bank, 1994). Als infrastructuur niet de motor vormt van economische activiteit, dan toch zeker de wielen. Input-output tabellen tonen bijvoorbeeld aan dat telecommunicatie, elektriciteit en water in praktisch elk productieproces worden gebruikt en transportdiensten zijn cruciaal voor iedereen.

Toch is het verbazingwekkend hoe lang economen dit belang van overheidskapitaal hebben genegeerd in de empirische literatuur (Gramlich, 1994). Hier kwam een einde aan met het werk van Aschauer (1989). In zijn baanbrekende studie schatte hij dat een toename van 10 procent van het overheidskapitaal leidt tot een productiestijging van 4 procent, een elasticiteit van 40%! Aschauers resultaten spraken tot de verbeelding en momenteel bestaan er talloze studies die het effect van overheidskapitaal op de productiviteit van private productiefactoren en economische groei schatten.

Aschauers resultaten werden om verschillende redenen vrij snel in twijfel getrokken. Allereerst waren de door hem geschatte effecten van overheidskapitaal op productiviteit onwaarschijnlijk hoog. De vraag rees waarom niet meer private organisaties in infrastructuur investeerden als er echt zulke grote effecten zouden zijn. Ten tweede kleefden er een aantal methodologische en econometrische problemen aan zijn werk. De duidelijkste problemen waren toevallige correlatie door niet-stationariteit van de regressoren en het causaliteitsprobleem. Het bleek niet eenvoudig alle problemen op te lossen. Sturm et al. (1998) geven een overzicht van de eerste literatuur. Zij concluderen dat de schattingen van de marginale productiviteit van overheidskapitaal zeer uiteenlopen, variërend van negatief (Hulten en Schwab, 1991) tot onwaarschijnlijk hoog positief (Aschauer, 1989). De grote onzekerheid die hieruit volgt maakt deze schattingen vrijwel onbruikbaar voor beleidsbeslissingen.

Sinds het vorige literatuuroverzicht van Sturm et al. (1998) is een groot aantal studies verschenen die een aantal problemen uit de vroegere literatuur oplossen. Hoofdstuk 5 geeft een up-to-date overzicht van deze moderne literatuur. De centrale vragen in dit hoofdstuk zijn of er robuust empirische bewijs is gevonden dat overheidskapitaal economische groei bevordert en of dit positieve verband overeind blijft als rekening wordt gehouden met het feit dat productiefactoren die naar overheidsinvesteringen gaan ook op andere manieren hadden kunnen worden gebruikt?

Uit ons overzicht blijkt dat de meeste recente studies goed rekening houden met de diverse econometrische en methodologische problemen. In de moderne literatuur bestaat redelijke consensus dat er inderdaad een positief verband is tussen overheidskapitaal en productiviteit, maar dat het positieve effect lang niet zo groot is als gerapporteerd door Aschauer (1989).

Een tweede conclusie in hoofdstuk 5 is dat het productiviteitseffect van overheidskapitaal lijkt te variëren tussen landen, sectoren en over tijd. Deze variantie

kan meerdere redenen hebben. Het kan het gevolg zijn van verschillende schattingsmethodes, verschillende manieren van dataconstructie, of doordat de effecten daadwerkelijk verschillen. In hoofdstuk 6 gebruiken we internationaal vergelijkbare data en een state-of-the-art econometrische methode om op nationaal en sectoraal niveau de productiviteitseffecten van overheidskapitaal te schatten voor een groot aantal landen en over een lange tijdsperiode.

Veel studies lossen het probleem van niet-stationaire tijdreeksen op door het verband tussen overheidskapitaal en productiviteit in eerste verschillen te schatten. Zoals echter al is opgemerkt door Munnell (1992) wordt op deze manier het lange-termijn verband genegeerd. De methode die wij gebruiken, de 'Pooled Mean Group' schatter (Pesaran et al., 1999), is ontwikkeld om juist dit lange-termijn verband te schatten. Het gebruikt de cross-sectie dimensie in een panel data set om tot een efficiëntere schatting te komen dan alleen op basis van de enkele tijdreeks mogelijk is. De PMG-schatter veronderstelt dat slechts het lange-termijn verband hetzelfde is in elke afzonderlijke tijdsreeks en staat heterogeniteit toe in het aanpassingsproces naar deze lange-termijn relatie.

Helaas moeten we in hoofdstuk 6 concluderen dat stabiele uitkomsten, zowel op macroniveau als op sectoraal niveau, een illusie zijn. De productie elasticiteiten van overheidskapitaal variëren op sectoraal niveau voor verschillende specificaties en landen tussen -2 en 2. De resultaten op nationaal niveau lijken iets stabiel, maar variëren ook nog tussen 0.04 en 1.13. Hoewel het goed mogelijk is dat een deel van de variantie wordt veroorzaakt door verschillen tussen landen en sectoren, suggereren de resultaten dat het gevonden effect extreem gevoelig is voor ogenschijnlijk onschuldige veranderingen in specificatie.

Ondanks het zeer grote aantal studies over de effecten van overheidskapitaal op economische groei zijn er toch een aantal vragen onbeantwoord. Drie van deze vragen betreffen de rol van instituties in de creatie van nieuw overheidskapitaal, de rol van onderhoud en het gebrek aan een theoretische fundering in de meeste empirische studies. Concluderend kunnen we stellen dat hoewel duidelijk is dat de overheid met zijn investeringen productiviteit kan bevorderen, het nog steeds niet duidelijk is wat de grootte van dit effect bepaalt.









RuG

*University of Groningen*  
P.O. Box 800  
9700 AV Groningen  
The Netherlands